

УДК 621.762

М. М. Шабает*

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

* juzt@inbox.ru

Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук К. В. Марусич

ОБЗОР СПОСОБОВ УПРОЧНЕНИЯ ВОЛОК ДЛЯ ПРОВОЛОЧНЫХ СТАНОВ

В данной работе приведен обзор запатентованных способов упрочнения волок для проволочных станов.

Ключевые слова: твердые сплавы, фильеры, износостойкость.

М. М. Shabaev

REVIEW OF METHODS FOR FIBERING WAVES FOR WIRE BARS

In this paper, an overview of the patented methods of fiber strengthening for wire mills is given.

Keywords: hard alloys, dies and wear resistance.

Повышение эффективности изготовления проволоки на волочильных станах требует повышения износостойкости волок. Это может достигаться путем применения более твердых материалов и методов улучшения их поверхности [1]. На однократных волочильных станах производят толстую проволоку различного профиля и круглого сечения, диаметром от 25 до 40 мм.

Основные этапы работы проволочного волочильного стана:

I этап: проволока из бухты очищается от ржавчины с помощью щёток;

II этап: проволока проходит через специальный резервуар, где покрывается смазывающим материалом;

III этап: проволока протягивается через волоки.

Проволока на волочильном стане протягивается с помощью приводного барабана, на который наматывается. Она протягивается через волоку, предварительно пройдя смазывание. Материал волоки, проволочной и обмазочной втулки должен иметь высокую износостойкость. Особенно это относится к обмазочной втулке, так как здесь трение происходит в абразивной среде.

На рис. представлена конструкция волоки. Конус волочения и цилиндрическая направляющая нагружаются непосредственно при волочении и изнашиваются вследствие трения и давления. Входной и

выходной конусы не подвергаются давлению волочения и, следовательно, как правило, не изнашиваются и не претерпевают изменений.

В табл. приведены основные размеры заготовок твердосплавных волок для волочения проволоки прутков круглого сечения.

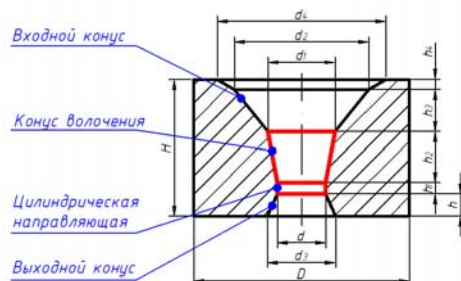


Рис. Конструкция волокни

Таблица

Размеры (мм) заготовок твердосплавных волок для волочения проволоки прутков круглого сечения

Номер формы	D	И	d	Марка твердого сплава
1	6; S	4; 5		
2	6; S	4; 5	0.1; 0.2; 0.4	ВКЗ. ВКЗ-М
3	6; S	4; 5	0.1; 0.2; 0.4	ВКЗ. ВКЗ-М
4	S	5	0.6; 0.8; 1.0; 1.3	ВКЗ. ВКЗ-М
5	S.5	7	0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1.0; 1.3; 1.5	ВКЗ. ВКЗ-М. ВК4
6	11	10	0.5; 0.8; 1.3; 1.5; 2.3	ВКЗ. ВКЗ-М. ВК4
7	13	10	0.3; 0.5	ВКЗ. ВКЗ-М. ВК4
8	16	14	0.8; 1.3; 1.5; 1.8; 2.0; 2.3; 2.5; 2.8; 3.2	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
9	16	14	3.4; 3.8	
10	22	1S	0.8; 1.0; 1.3; 1.5; 1.8; 2.0; 2.3; 2.5; 2.8	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
11	22	1S	3.0; 3.3; 3.5; 3.8; 4.2; 4.7	
12	30	20	1.5; 1.8; 2.3; 2.7; 3.2; 3.8; 4.0; 4.2; 4.5	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
13	30	21	4.7; 5.2; 5.5; 5.7; 6.2	
14	34	24	2.3; 2.8; 3.2; 3.5; 3.8; 4.2; 4.5; 4.7; 5.2	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
15	35	25	5.4; 5.7; 6.2	
16	50	28	4.2; 4.7; 5.2; 5.4; 5.7; 6.0; 6.2; 6.7; 7.0	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
17	50	28	7.7; 8.0; 8.6; 9.0; 9.6; 10.0; 10.5; 11.5	
18	60	34	12.5	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
19	75	34	5.7; 6.2; 6.7; 7.0; 1.7; 8.6; 9.6; 10.5; 11.5; 12.5	
20	90	34	9.6; 10.5; 11.5; 12.5; 13.5; 14.5; 15.5; 16.5	ВКЗ-М. ВК4. ВК6.
		25	14.5; 15.0; 15.5	ВК4. ВК6. ВК6-М
		28	14.5; 15.5; 16.5; 17.5; 18.0; 18.5; 19.5	ВК4, ВК6, ВК6-М.
		28	20.5; 21.5; 22.5; 23.5; 24.5; 25.5	
		28	14.5; 15.5; 16.5; 17.5; 18.0; 18.5; 19.5	
		28	21.5; 23.5; 24.5	
		34	24.5; 25.5; 26.5; 27.5; 28.5; 29.5; 30.5	
		34	31.5; 32.5; 34.5	
		34	33.5; 34.5; 35.5; 36.5; 37.5; 38.5; 39.5	ВК8, ВК10
		34	40.5; 41.5; 42.5; 43.5	
		34	44.5; 45.5; 46.5; 47.5; 48.5; 49.5; 52.5	
		34	54.5	

Так как волочение имеет достаточные масштабы производства, поэтому возникает потребность в увеличении качества и производительности волок. Для этого применяются разнообразные способы упрочнения материала волоки. В данной работе рассмотрены некоторые запатентованные способы, которые можно разделить на 4 группы:

- Упрочнение твердых сплавов термообработкой [2, 3]. Способ закалки твердого сплава на основе карбида вольфрама, включающий нагрев сплава до температуры выше 1100 °С и охлаждение в закалочной среде. В качестве закалочной среды используют 8–12 %-ный водный раствор натрий-железосодержащей соли полиакриловой кислоты. Изобретение относится к области металлургии, в частности к упрочняющей комплексной термической обработке и напылению керамических материалов на режущий инструмент.

- Упрочнение твердых сплавов механической и термомеханической обработкой [4]. Способ упрочнения твердосплавного инструмента, включающий шлифование рабочих поверхностей твердосплавного инструмента и последующее нанесение на них вакуумно-плазменным методом износостойкого покрытия. Шлифование ведут в два этапа: сначала алмазным кругом, затем алмазным кругом, предварительно шаржированным твердыми частицами, адгезионно-активными к материалу покрытия, например частицами карбида вольфрама средней тонкости, износостойкое покрытие формируют из слоев нитридов титана и хрома.

- Упрочнение твердых сплавов воздействием высокоэнергетических источников [5]. Способ упрочнения твердосплавного инструмента преимущественно групп ВК и ТК, включающий облучение рабочих поверхностей инструмента импульсным сильноточным пучком заряженных частиц. Облучение проводят импульсами сильноточного электронного пучка длительностью 2–3 мкс, с энергией электронов 10–30 кэВ, плотностью энергии 0,8–5 Дж/см² и числом импульсов в серии 5–10.

- Упрочнение твердых сплавов воздействием ультразвука [6]. Способ ультразвуковой обработки изделий из твердых сплавов, включающий воздействие акустических колебаний на изделия. Для повышения износостойкости изделия подвергают воздействию непериодических акустических колебаний. Преимущества способа: повышение предела прочности при изгибе до 18 %, повышение износостойкости изделий из твердого сплава от 1,5 до 2 раз.

В дальнейшем в рамках магистерской диссертации «Повышение износостойкости твердосплавных волок для проволочных волочильных станков» планируется провести сравнительный анализ данных методов и разработать рекомендации по повешению износостойкости твердосплавных волок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко В. А. Обеспечение качества и улучшения характеристик режущих инструментов: учебник / В. А. Бондаренко, С. И. Богодухов. Москва : Машиностроение, 2000. 144 с.
2. Пат. 2355513 Российская Федерация, МПК В 22 F3/24, С 22 С 29/08. Способ закалки твердого сплава на основе карбида вольфрама / Т. Н. Осколкова, А. Б. Щеглова; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет». № 2007133961/02; заявл. 11.09.2007; опубл. 20.05.2009, Бюл. № 15. 3 с.
3. Пат. 2398046 Российская Федерация, МПК С 23 С 14/48, С 23 С 14/32. Способ поверхностного упрочнения вольфрамокобальтового твердосплавного инструмента / Т. Н. Осколкова, Е. А. Будовских ; заявители и патентообладатели Т. Н. Осколкова, Е. А. Будовских № 2009132441/02; заявл. 27.08.2009 ; опубл. 27.08.2010, Бюл. № 24. 3 с.
4. Пат. 2338798 Российская Федерация, МПК С 21 D9/22, С 21 D1/09. Способ электронно-пучкового упрочнения твердосплавного инструмента или изделия / В. Е. Овчаренко, С. Г. Псахье, Н. Н. Коваль; заявитель и патентообладатель Институт физики прочности и материаловедения Сибирское отделение Российской Академии Наук (ИФПМ СО РАН). № 2007107259/02 ; заявл. 26.02.2007 ; опубл. 20.11.2008, Бюл. № 33. 4 с.
5. Пат. 2220819 Российская Федерация, МПК В 22 F3/24. Способ обработки изделий из твердых сплавов на основе монокарбида вольфрама / А. Б. Коршунов, Ю. Н. Жуков, И. В. Голубцов и др. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-исследовательский институт приборов Министерства по атомной энергии Российской Федерации, А. Б. Коршунов, Ю. Н. Жуков, И. В. Голубцов и др. № 2002108575/02; заявл. 04.04.2002; опубл. 10.01.2004, Бюл. № 1. 4 с.
6. Пат. 1220229 Российская Федерация, МПК В 22 F3/24. Способ ультразвуковой обработки изделий из твердых сплавов / И. И. Сальников, И. Ф. Демченко, В. Н. Михайлов и др. ; заявитель и патентообладатель Белгородский филиал Всесоюзного проектно-конструкторского технологического института атомного машиностроения и котлостроения. № 3717506/02 ; заявл. 27.03.1984 ; опубл. 27.10.1996, Бюл. № 30. 3 с.